

# ESTUDO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO ARIRANHA E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES CONSTITUINTES DA MARGEM CILIAR

Silvia Mara Zanela Almeida<sup>1</sup>

Patrícia Angélica Chiossi<sup>2</sup>

Luciano Pessoa de Almeida<sup>3</sup>

## RESUMO

Os recursos hídricos, com as matas ciliares, apresentam grande importância para os ecossistemas, exercendo papel fundamental na preservação do meio ambiente. No presente trabalho objetivou-se avaliar a qualidade da água e a composição das espécies florestais na mata ciliar do Rio Ariranha, no Oeste de Santa Catarina. Foram selecionados três pontos para o estudo, denominados ponto rio Ariranha 1, ponto rio Ariranha 2 e ponto rio Ariranha 3. Foram realizadas análises físico-químicas e biológicas para avaliar a qualidade da água e as variações encontradas entre os pontos. Para a identificação das espécies florestais, utilizou-se a unidade amostral de área quadrada, com a identificação dos indivíduos com Diâmetro altura do peito (DAP)  $\geq 10$  cm, nos três pontos de estudo. As coletas de água foram realizadas a cada 25 dias, de maio a outubro de 2011, em turno matutino. Para a identificação das espécies florestais, realizou-se uma saída a campo. Dos parâmetros avaliados grande parte destes encontraram-se de acordo com o estabelecido pela Resolução do Conama n. 357, de 2005; apenas o grupo de coliformes fécais e totais apresentaram seus índices maiores dos previstos na legislação. A composição das espécies florestais na mata ciliar apresentou 29 espécies distribuídas em 18 famílias, e em termos de riqueza florística destacam-se as famílias *Fabaceae*, *Lauraceae* e *Myrtaceae*. Como se pôde perceber com a realização desta pesquisa, o local vem há anos sendo degradado e explorado; portanto é necessário tomar certas providências para recuperar e proteger esse meio, que apresenta uma grande riqueza.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Mata ciliar. Qualidade da água. Composição florística.

## 1 INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são um bem natural de grande importância para a existência da vida, seja para os seres aquáticos, seja para os terrestres, interferindo tanto na flora quanto na fauna, esta exercendo papel fundamental na composição do meio ambiente (BALBINOT et al., 2008). A água ocupa lugar específico entre os recursos naturais, sendo um dos elementos mais abundantes no Planeta e que apresenta disponibilidade em diferentes quantidades (DONADIO; GALBIATTI; PAULA, 2005).

A degradação dos recursos naturais, principalmente as fontes hídricas, vem aumentando nos últimos tempos, trazendo graves consequências para o meio ambiente e a saúde da população. Isso ocorre em razão das atividades humanas que estão sendo desenvolvidas incorretamente e sem um planejamento adequado a cada situação (MARCHESAN et al., 2009).

Em meados do século XX, em virtude da colonização e da exploração econômica, ocorreu a devastação da vegetação no Estado de Santa Catarina, onde se estabeleceram processos de intensas práticas agrícolas e pecuárias, que ainda são as principais atividades desenvolvidas no Oeste do Estado. De acordo com Brown, Flavin e French (2000), das

<sup>1</sup> Mestre em Agronomia/Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras; Especialista em Biologia pela Universidade Federal de Lavras; Professora na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Xanxerê; Bióloga; smzanela@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de Xanxerê; Bióloga; patriciachiossi@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Mestre em Agronomia/Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras; Técnico na Universidade Federal da Fronteira Sul de Chapecó; Engenheiro Agrônomo; agronomolucianoalmeida@gmail.com

influências antrópicas sobre a qualidade da água, a agricultura é considerada como a principal atividade consumidora e poluidora das águas superficiais.

De acordo com Castro et al. (2006), as águas superficiais de rios apresentam características físicas, químicas e biológicas conforme as propriedades da bacia hidrográfica, ou seja, cada sistema lótico possui características próprias.

Conforme o surgimento de intensos problemas de poluição dos recursos hídricos, verifica-se a necessidade da realização de análises biológicas e físico-químicas para avaliar a qualidade das águas superficiais de rios. Diante da situação existente, nesta pesquisa teve-se por objetivo avaliar a qualidade da água do Rio Ariranha e como se encontram as margens ciliares na nascente do Rio, localizada no Município de Seara, SC, e no trecho percorrido dentro da área do Município de Xavantina, SC, identificando quais são os fatores que estão causando a degradação desse recurso.

## 2 METODOLOGIA

A área de estudo compreende a sub-bacia de drenagem do Rio Ariranha, localizada no Oeste do Estado de Santa Catarina, apresentando área de drenagem de 236,25 Km<sup>2</sup>, com extensão de aproximadamente de 57,10 Km, constituindo um rio de 4ª ordem que classifica o grau de ramificação ou bifurcação do curso da água principal de uma sub-bacia (EPAGRI, 2002).

O estudo foi realizado da nascente do Rio até seus limítrofes no Município de Xavantina, compreendendo uma extensão de aproximadamente 25,48 Km, composto por três pontos de coleta de dados, predefinidos ao longo do percurso, denominados de Ponto Rio Ariranha 1 (PRA1), Ponto Rio Ariranha 2 (PRA2) e Ponto Rio Ariranha 3 (PRA3).

Os dados foram coletados mensalmente de maio a outubro de 2011. As coletas foram realizadas *in loco*, em três pontos definidos para o estudo. Em todas as visitas aos pontos foram verificados os seguintes parâmetros: pH e temperatura registrados com pHmetro portátil modelo HD 8602 da Delta OHM; turbidez medida por meio do turbidímetro modelo AP 2000; oxigênio dissolvido (OD) medido com o oxímetro portátil modelo MO-900.

As coletas para as análises de fósforo total, nitrato e coliformes fecais e totais foram feitas em frascos esterilizados de 250 e 500 mL, os quais foram armazenados em caixa de isopor com gelo até serem encaminhados ao laboratório de análise de águas da Epagri em Chapecó, SC, onde as amostras foram analisadas.

Para o registro das condições climáticas durante o período de estudo, como pluviosidade na data da coleta, número de dias de chuvas no mês e temperatura média registrada nas datas da coleta, os dados foram obtidos na Epagri Ciram.

Para a identificação da vegetação, utilizou-se o método de área quadrada Lm x Lm, com identificação de todos os indivíduos que apresentavam Diâmetro altura do peito (DAP)  $\geq 10$  cm. As medidas utilizadas nas unidades amostrais para o PRA1 foram parcela de 20 m x 20 m, no PRA2 foram duas unidades amostrais, em que foram utilizadas parcelas de 10 x 10 m, e no PRA3, para as duas unidades amostrais, foram utilizadas parcelas de 10 m x 10 m.

Os parâmetros analisados foram avaliados por intermédio da Análise de variância (Anova) unifatorial, e quando detectadas diferenças nas médias, foram submetidas ao teste Tukey para verificar quais grupos de amostras eram diferentes entre si; foi utilizado o software R-Project para aplicar os testes estatísticos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vegetação arbustivo-arbórea presente na mata ciliar do Rio Ariranha, identificada por meio deste estudo, foi classificada de acordo com Forzza (2010). No estudo observaram-se os componentes florísticos de 29 espécies de árvores e arbustos, distribuídos em 18 famílias.

A vegetação ocorrente na bacia hidrográfica do Rio Ariranha é composta por duas formações, floresta estacional decidual, que é localizada às margens do Rio Uruguai e contempla a foz do Rio Ariranha, e floresta ombrófila mista (EPAGRI, 2002).

Quanto às espécies presentes nos estratos do estudo, como o angico-vermelho (*Parapiptadenia rígida*), maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.), cedro (*Cedrela fissilis* Vell), canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez), canela-amarela (*Nectandra lanceolata* Ness e Mart. Ex Ness), camboatá (*Cupania vernalis* Cambess), açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. Et Zucc.), rabo-de-bugio (*Lonchocarpus muehlbergianus* Hass), guabiju (*Myrcianthes pungens* O. Berg.) e uva-japão (*Hove-*

*nia dulcis* Thunb), também foi registrada sua ocorrência nessas regiões por outros estudos realizados pela Epagri (2002) no inventário das terras da bacia do Rio Ariranha e no Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (2009), em estudo realizado próximo à foz do Rio.

Tabela 1 – Relação das famílias e espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes em trechos do estudo da mata ciliar do rio Ariranha, com seus nomes populares e hábitos

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Hábito</b>
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L	Aroeira	Arv.
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro – Brasileiro	Arv.
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Coqueiro	Arv.
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Guajuvira	Arv.
Combretaceae	<i>Terminalia australis</i> Combess	Sarandi	Arb.
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook	Xaxim	Arb.
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm Downs	Branquilha	Arv.
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hass	Rabo-de-bugio	Arv.
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Cabreúva	Arv.
	<i>Calliandra foliolosa</i> Benth	Caliandra	Arb.
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-Vermelho	Arv.
	<i>Erythrina falcata</i> Benth	Corticiera-da-Serra	Arv.
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw	Guaçatunga	Arv.
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Canela-Preta	Arv.
	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness e Mart. Ex Ness	Canela-Amarela	Arv.
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-Pururuca	Arv.
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Canela-Fedida	Arv.
Malvaceae	<i>Luehea divarivata</i> Mart. Et Zucc	Açoita-cavalo	Arv.
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	Cedro	Arv.
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	Arv.
	<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	Guabiju	Arv.
	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	Cambuim	Arv.
	<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kaus	Guamirim	Arv.
Phytolacceae	<i>Phytolacca dioica</i> L	Maria-Mole	Arv.
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart	Amora-do-Mato	Arv.
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-Japão	Arv.
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk	Maria-Preta	Arv.
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Camboatá	Arv.
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> (Scop)	Fumeiro	Arb.

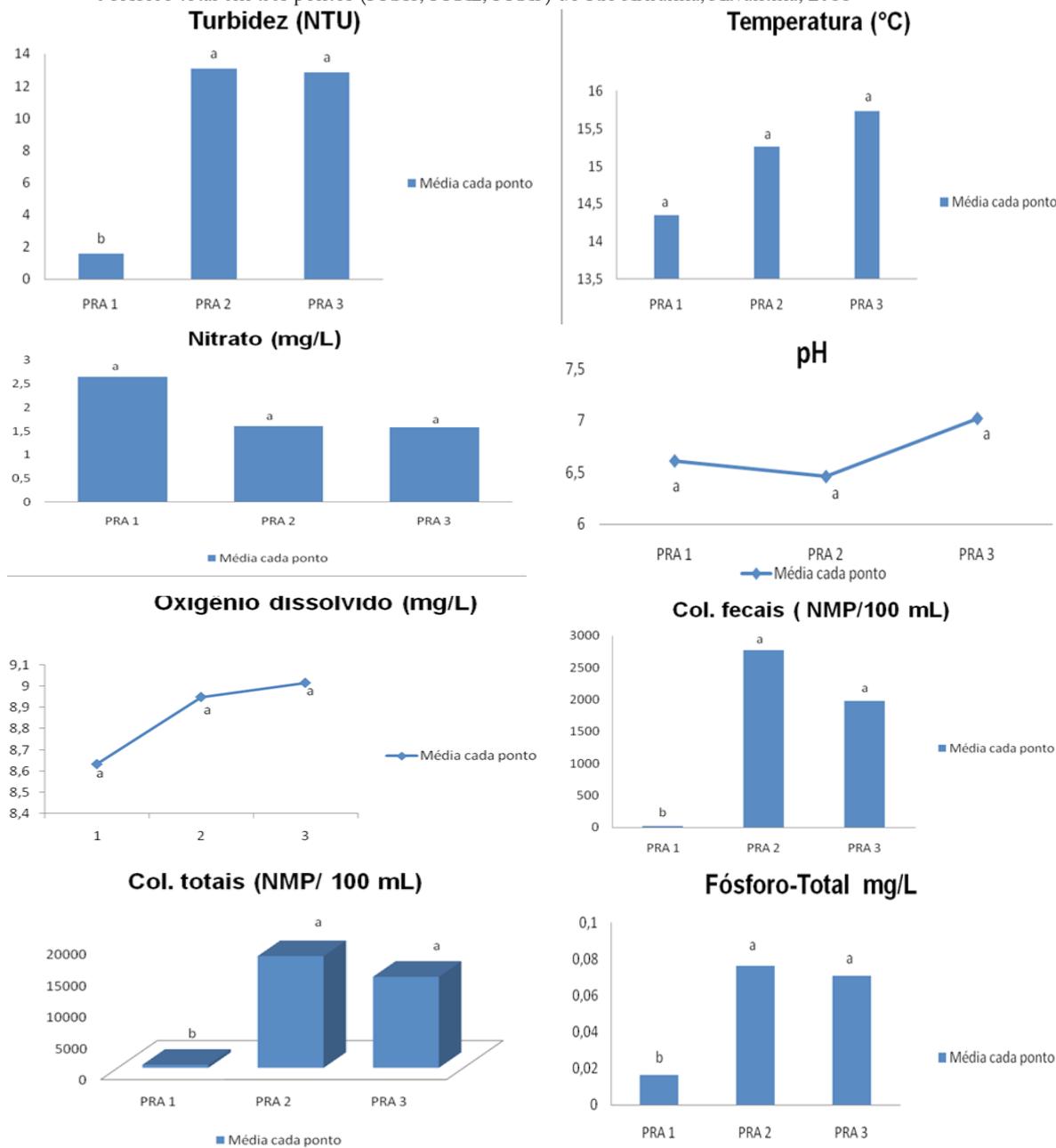
Fonte: Chiossi (2011).

Nota: Arv: Árvore; Arb: Arbustos.

A análise dos dados não apresentou variações significativas nos três pontos coletados para os parâmetros de pH, oxigênio dissolvido, temperatura e nitrato. Já os parâmetros de turbidez, coliformes fecais totais e fósforo total apresentaram diferenças estatísticas entre os pontos amostrados.

Acredita-se que a precipitação ao longo dos meses da pesquisa não interferiu significativamente sobre a qualidade da água. No entanto, considerando-se o tamanho da bacia hidrográfica, a ocorrência das chuvas pode ter intervenido somente em alguns parâmetros relacionados ao escoamento superficial, como a turbidez. Em rios de pequeno porte os intervalos entre os fatores climáticos e a qualidade da água podem estar relacionados ao tamanho da microbacia, e este intervalo pode se situar entre 12 e 36 horas (MEYBECK et al., 1996).

Gráfico 1 – Valores médios obtidos para turbidez, temperatura, nitrato, pH, oxigênio dissolvido, coliformes fecais, coliformes totais e fósforo total em três pontos (PRA1, PRA2, PRA3) do Rio Ariranha, Xavantina, 2011



Fonte: Chioffi (2011).

Nota: Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade.

Como exposto no Gráfico 1, a turbidez está em conformidade com a Resolução do Conama n. 357 de 2005, a qual prevê que o valor seja até 100 NTU. No decorrer da pesquisa, registraram-se maiores valores no dia 27/06, 27 NTU; provavelmente o que ocasionou a alta nessa coleta foi a grande quantidade de chuva que antecedeu o dia da coleta. Esse valor ficou acima da média geral obtida para os três pontos, e o menor valor foi no PRA1, com 0,33 NTU no dia 26/09.

De acordo com Hermes e Silva (2004), as águas de cabeceiras de rios normalmente apresentam turbidez em torno de 1 NTU, já quando o rio começa a apresentar maior envergadura a turbidez tende a ficar mais alta.

Ao se observarem as médias da temperatura, há evidências que esse parâmetro apresentou pequena variação sazonal, porém sem diferenças estatísticas, os menores valores obtidos foram nas primeiras coletas que correspondem às estações do outono e inverno, e os valores mais elevados foram obtidos no final do inverno e na primavera.

A média de temperatura obtida para o PRA1 foi de 14,35 °C, para o PRA2, de 15,26 °C e PRA3, de 15,73 °C; a temperatura mais baixa registrada foi no PRA1. Esse valor pode estar relacionado às condições de sombreamento resul-

tantes da cobertura vegetal daquele trecho. Nos pontos que se distanciavam da nascente ocorreu um pequeno aumento da temperatura, nos pontos PRA2 e PRA3, justificado pela menor cobertura vegetal observada nesses dois pontos.

De acordo com o exposto no Gráfico 1, percebe-se que a média obtida nos pontos se encontra de acordo com o estabelecido pela Resolução do Conama n. 357 de 2005, estabelecendo o valor permitido até 40 °C.

Para o nitrato não se identificaram variações significativas, como exposto pelo Gráfico 1; os níveis obtidos para o nitrato foram superiores na nascente em relação aos demais pontos. A média foi de 2,65 mg/L, a maior registrada para esse parâmetro; a menor foi registrada no PRA3, com 1,57 mg/L. O que deve ter elevado os níveis na nascente pode ser correlacionado ao tipo de solo do local, à profundidade do lençol freático, possível contaminação por dejetos e fertilizantes, que acabou interferindo para esse parâmetro, pois a presença do nitrato indica poluição das águas (RESENDE, 2002).

A variável pH, nos três pontos de coleta no Rio Ariranha, não sofreu variações significativas. A média geral ficou em 6,69; a menor registrada foi 6,46 no PRA2 e a maior, 7,02 no PRA3; o meio está próximo à neutralidade. De acordo com o exposto no Gráfico 1, os valores obtidos estão em conformidade com o padrão recomendado para rio de Classe 2, como estabelece a Resolução do Conama n. 357 de 2005.

Em um estudo realizado por Castro (1980 apud BUENO; BORGES; GALBIATTI, 2005), sobre a influência da cobertura vegetal na qualidade da água, em uma microbacia de uso agrícola e outra reflorestada, obtiveram-se, respectivamente, os seguintes valores de pH: 5,6 a 6,8 e 5,5 a 6,5. No entanto pode-se correlacionar com os dados desta pesquisa, que foi realizada em uma bacia de uso totalmente agrícola, onde o valor total médio encontrado foi de 6,69, estando dentro do valor encontrado por esses pesquisadores.

No teor de oxigênio dissolvido pode ocorrer variações em suas concentrações, sendo influenciadas pela temperatura, sazonalidade, turbulência da água e vazão do curso hídrico (BUENO; BORGES; GALBIATTI, 2005).

De acordo com o apresentado no Gráfico 1, percebe-se que as médias do teor de oxigênio não sofreram variações entre os pontos. O teor de oxigênio está de acordo com o estabelecido pela Resolução do Conama n. 357/2005, que prevê que o valor não seja inferior a 5 mg/L O<sub>2</sub>; a maior média, 9,01 mg/L, foi obtida no PRA3 e a menor registrada, 8,63 mg/L, no PRA1.

Os dados do número mais provável de coliformes fecais indicaram variações nas médias dos pontos. Conforme observa-se no Gráfico 1, ocorreram diferenças do PRA1 para o PRA2 e PRA3, ou seja, o número de microrganismos foi encontrado em menores quantidades no PRA1, já para os PRA2 e PRA3 o número destes aumentaram, indicando que o local foi contaminado por fezes humanas e de animais.

No Gráfico 1 está demonstrado que a amostra do PRA1 foi a que apresentou menor contaminação fecal, com média de 21,31 NMP/100 mL. O que elevou a média no ponto foi a coleta do dia 24/05, que registrou um número elevado de coliformes fecais (125,9 NMP/100 mL); evidenciando a possibilidade de ter ocorrido um erro no momento da coleta, ou a contaminação pela ação antrópica, com o despejo indevido de excretas animais. Já para o PRA2, a média encontrou-se em 2771,51 NMP/100 mL, e no PRA3 a média foi de 1973 NMP/100 mL; para esses dois pontos ocorreu grande contaminação fecal.

Para o parâmetro de coliformes fecais, apenas o PRA1 está de acordo com o estabelecido. Segundo a média geral obtida, o parâmetro nos PRA2 e PRA3 ficou em desacordo com o estabelecido pela Resolução do Conama n. 357, que determina para rios de Classe 2 o nível de até 1000 NMP/100 mL.

Mediante os testes estatísticos, foi possível identificar que ocorreram variações nos teores de coliformes totais entre os pontos, como demonstrado no Gráfico 1; os PRA2 e PRA3 apresentaram diferenças em relação ao PRA1. As diferenças entre os pontos podem ocorrer em virtude da sua localização, ou seja, na nascente ocorreu menor contaminação; já no PRA2 e PRA3 foram bastante elevados os níveis de coliformes totais. No PRA2 a média é de 17774,56 NMP/100 mL e no PRA3 a média 14481,7 NMP/100 mL, como se pode analisar, do PRA2 para o PRA3, o nível acabou baixando, o que pode estar relacionado ao deságue de outros cursos hídricos no Ariranha entre esses dois pontos, o qual acabou dissolvendo as substâncias no meio, e pode-se considerar a própria capacidade de depuração do curso hídrico.

Para o fósforo total ocorreram diferenças pelo teste de Tukey (5%). O nível de fósforo total permitido para rio de Classe 2 é de até 0,050 mg/L, conforme determina a Resolução do Conama n. 357. O Rio Ariranha enquadra-se no tipo intermediário ou tributário de lântico, ficando com média 0,054 mg/L de fósforo total.

De acordo com Sharpley e Rekolainen (1997), a presença de fósforo total sobre os cursos hídricos possui grande contribuição dos agentes urbanos e, em seguida, de usos agrícolas.

Ao término desta pesquisa, pôde-se constatar que ocorreu intervenção antrópica no meio, pois as análises indicaram a presença de contaminantes, mesmo que em números pequenos para alguns parâmetros. No entanto, as atividades que vêm sendo desenvolvidas, como a agricultura e a pecuária e a possível presença de esgotos sanitários, evidenciaram a contaminação. Conforme Resende (2002), sob algumas características determinadas do solo e clima, o uso elevado de fertilizantes, agrotóxicos, o despejo inadequado de esgotos sanitários e dejetos animais podem acarretar prejuízo ao meio ambiente.

A agricultura, uma das principais atividades componentes da economia mundial, contribui cada vez mais para a degradação do meio ambiente, por meio do lançamento de substâncias indiretas que acabam interferindo na natureza; no entanto, essas atividades precisam ser idealizadas sustentavelmente, de forma que diminua seu impacto em curto tempo sobre os recursos naturais, a fim de se evitarem maiores danos (DENARDIN; SULZBACH, 2005).

## 4 CONCLUSÃO

Os três pontos de realização da pesquisa demonstraram que, ao longo dos anos, foram realizadas atividades que contribuíram para a degradação desse curso hídrico, principalmente com a retirada da mata ciliar.

Para os parâmetros físico-químicos e biológicos, como temperatura, pH, oxigênio dissolvido e nitrato, não se observaram variações significativas nos níveis médios encontrados entre os pontos; já para os parâmetros de coliformes fecais e totais, turbidez e fósforo total, estes apresentaram variações nos níveis médios encontrados entre os pontos, o que indica que ocorreu maior contaminação em alguns pontos e menor em outros, pelas atividades pecuárias e agrícolas e até possível interferência da área urbana.

Percebe-se que, em sua maioria, os parâmetros enquadraram-se na Resolução do Conama n. 357 de 2005; apenas os parâmetros de coliformes fecais e totais apresentaram os índices acima do previsto pela legislação.

A mata ciliar ao longo do percurso do Rio Ariranha apresenta fragmentos de vegetação primária, sendo esses locais de difícil acesso, já outros remanescentes estão em estágio secundário de recuperação. A composição das espécies florestais na mata ciliar apresenta 29 espécies, distribuídas em 18 famílias, entre elas destacaram-se as famílias *Fabaceae*, *Lauraceae* e *Myrtaceae*.

Logo, torna-se necessário realizar a recuperação dessas áreas degradadas, além disso, realizar um trabalho de conscientização ambiental com os proprietários e as comunidades do entorno, por parte do poder público, visando ao desenvolvimento sustentável entre o econômico, o social e o ambiental.

### ***Study of surface waters of the Rio Ariranha and identification of constituent species of the ciliary margin***

#### *Abstract*

*Water resources in conjunction with riparian forests have great importance for the existence of life, whether for terrestrial or aquatic life on Planet Earth, playing a key role in this environment, but this feature has suffered anthropogenic changes, which makes them day-to-day committed. This work aims to evaluate water quality and species composition in the riparian forest of Ariranha River in the west of Santa Catarina, where three points were selected for the study, called Ariranha River Point 1, Ariranha River point 2 and Ariranha River point 3. Physicochemical analysis were performed to evaluate chemical and biological water quality and the variations found among the points. For the identification of individuals with dbh  $\geq 10$  cmin the three study points. The water samples were taken every 25 days, from May to October 2011 in morning shift, around the same time. For the identification of forest species took place one output field. Of the parameters evaluated most of these met in accordance with the established by Conama Resolution n. 357 of 2005, only the group of fecal and total coliforms showed its higher rates provided for in the legislation. The composition of species in the riparian forest relied on 29 species in 18 families, in terms of species richness, there are the families Fabaceae, Lauraceae and Mirtaceae. As we can see with this research is the place for years being degraded and exploited, so you must take certain steps to restore and protect this environment, which presents a great wealth.*

*Keywords: Water resources. Riparian vegetation. Water quality. Floristic composition.*

## REFERÊNCIAS

- BALBINOT, R. et al. O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas. **Revista Ambiência**, Guaruapuava, v. 4, n. 1, p. 19, 2008. Disponível em: <<http://www.redeacqua.com.br/wp-content/uploads/2011/09/PAPEL-DA-FLORESTA.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <[www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705)>. Acesso em: 01 set. 2017.
- BRASIL. **Lei n. 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Novo Código Florestal. 1965.
- BROWN, L.; FLAVIN, C.; FRENCH, H. **Estado do mundo 2000**. Tradução H. Mallett. Salvador: UMA Editora, 2000.
- BUENO, L. F.; BORGES, M. J.; GALBIATTI, J. Monitoramento de variáveis de qualidade da água do Horto Ouro Verde Conchal. **Revista Engenharia Agrícola**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 742-748, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v25n3/28070>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- CASTRO, R. A et al. Degradação do solo e influência na qualidade da água: o caso da erosão urbana do Bairro Jacu na cidade de Acailândia-MG. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6., 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2006. Disponível em: <<http://www.labogef.iesa.ufg.br/links/sinageo/articles/171.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- DENARDIN, V. R. F.; SULZBACH, M. T. **Agropecuária no Oeste de Santa Catarina**. Paraná, 2005.
- DONADIO, N. M. M; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. de. Qualidade da água de Nascentes com diferentes usos do solo na Bacia Hidrográfica do córrego Rico, São Paulo. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 11, 2005. Disponível em: <[www.scielo.com.br/pdf/eagri/v25n1/24877](http://www.scielo.com.br/pdf/eagri/v25n1/24877)>. Acesso em: 01 set. 2017.
- EPAGRI. **Inventário das terras da sub-bacia hidrográfica do Rio Ariranha**. Florianópolis: Epagri, 2002.
- FORZZA, R. C. et al. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do?jsessionid=0D2160209985D070794DBFE7C00BC449>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- HERMES, L. C.; SILVA, A. de S. **Avaliação da qualidade das águas: Manual Prático**. Brasília, DF: Embrapa, 2004.
- MARCHESAN, E. et al. Qualidade da água dos rios Vacacai-mirin no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n7/a293cr948.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- MEYBECK, M. et al. River. In: CHAPMAN, D. (Ed.) **Water quality assessments**. London: UNESCO; WHO; UNEP, 1996. p. 241-320.
- RESENDE, Á. V. de. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato**. Brasília, DF: Embrapa, 2002. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/546464/agricultura-e-qualidade-da-agua-contaminacao-da-agua-por-nitrato>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- SHARPLEY, A. N.; REKOLAINEN, S. Phosphorus in agriculture and its environmental implications. In: TUNNEY, H. et al. (Ed.). **Phosphorus loss from soil to water**. New York: CAB International, 1997. p. 1-53.

